

湄洲湾贝类养殖滩涂大型底栖动物群落组成

林秀春¹, 蔡立哲²

(1. 莆田学院 环境与生命科学系, 福建 莆田 351100; 2. 厦门大学 环境科学研究中心, 福建 厦门 361005)

关键词: 湄洲湾; 贝类养殖滩涂; 大型底栖动物; 群落组成

摘要: 2005 年 6 月至 2006 年 3 月在湄洲湾灵川贝类养殖滩涂定量采样共鉴定大型底栖动物种类 101 种, 其中环节动物 52 种, 软体动物 25 种, 甲壳类 18 种, 脊索动物 3 种, 腔肠动物、扁形动物、棘皮动物各 1 种。年平均密度为 $2084 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$, 年平均生物量为 $152.32 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, 次级生产力的平均值为 $21.23 \text{ gAFDW} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}$ 。春季(3 月)的大型底栖动物的密度、生物量和次级生产力高于其他季节, 而多贝类和寡贝类养殖断面大型底栖动物的密度、生物量和次级生产力差异不显著。

Macrobenthic Community on Shellfish-farming Mudflat, Meizhou Bay

LIN Xiu-chun¹, CAI Li-zhe²

(1. The Department of Environment and Life science, Putian University, Putian 351100, China;

2. Environmental Science Research Centre, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Key words: Meizhou bay; shellfish-farming mudflat; macrobenthos; community

Abstract: During four surveys from June 2005 to March 2006 on Lingchuan Shellfish-farming Mudflat, Meizhou Bay, 101 species of macrofauna were identified, including 52 Annelida, accounting for 51.49 percent to total number; 25 Mollusca, accounting for 24.75 percent; 18 Crustacea, accounting for 17.82 percent; 3 Chordata, accounting for 2.97 percent; Coelenterata, Platyhelminthes and Echinodermata, 1 specie each, occupied 0.99 percent respectively. Mean density was $2084 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$, mean biomass was $152.32 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, mean secondary production was $21.23 \text{ gAFDW} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}$. There was significant difference in March compared with other seasons and no significant differences were found for macrofaunal density, biomass and secondary production between section Y (more oyster and Ruditapes philippinarum farming) and F (few shellfish farming).

湄洲湾位于福建省中部沿海, 是一深入内陆的半封闭狭长形海湾, 处于人类活动强度大且频率高的区域。目前湄洲湾海岸带已有初步的迹象表明, 生态系统的退化已经在缓慢发生。

底栖生物在滩涂贝类养殖生态系统的物质循环和能量流动中发挥着重要作用, 并且可以用来监测滩涂生态环境的污染状况。目前, 对养殖环境中底栖生物的研究报道还不多见, 而有关滩涂贝

类养殖环境中底栖生物的研究更是一片空白^[1-2]。

本研究根据 2005 年 6 月至 2006 年 3 月在湄洲湾灵川贝类养殖滩涂的调查结果, 分析了该养殖滩涂大型底栖动物的群落组成, 以期如潮间带滩涂贝类养殖业的可持续发展提供依据。

1 调查区域概况

湄洲湾北岸灵川镇下尾花蛤苗种增殖区, 处于南亚热带海洋性季风气候区, 终年温和, 年平均

收稿日期: 2006-07-12

基金项目: 福建省教育厅基金项目(JB04175)

作者简介: 林秀春(1974-), 女, 福建莆田人, 讲师, 主要从事环境生态学的研究。

气温 20.2 。本区面积 100.5 公顷,产优质花蛤苗。由于过度开发,其资源受到一定破坏,需要恢复。养殖滩涂高潮区建成虾池和鱼塘,低潮区裸露时间很短,因此,整个贝类养殖滩涂基本分布在中潮区,滩涂较平坦。

2 调查方法

2.1 采集站位

在研究区域贝类养殖滩涂布设 Y 和 F 两条断面,每条断面各设 3 个取样点,Y 断面有较多的吊养牡蛎和菲律宾蛤仔养殖滩,YG、YZ、YD 三个取样点分别位于中潮区第一层、第二层和第三层,F 断面较少吊养牡蛎,没有明显的菲律宾蛤仔养殖滩,FG、FZ、FD 也分别位于中潮区第一层、第二层和第三层,6 个取样点的 GPS 定位见表 1。

2.2 采样

2005 年 6 月至 2006 年 3 月每季度(分别在 6、9、12 和 3 月月初)采样一次,分别代表夏、秋、冬、春,样品采集在低潮时进行。操作过程采用国家质量技术监督局 1998 年发布的《海洋监测规范》第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测(GB17378.7-1998)。

2.3 数据处理

各站次样品种类组成、密度、生物量及次级生产力统计采用 EXCEL,差异显著性分析采用 SPSS11.0 中的 One-Way ANOVA,作图采用 EXCEL 及 SIGMAPLOT。

3 结果

3.1 种类组成

2005 年 6、9、12 月份和 2006 年 3 月份四次定量采样共鉴定大型底栖动物种类 101 种(见附录),其中环节动物 52 种,占总种数的 51.49%,软体动物 25 种,占总种数的 24.75%,甲壳类 18 种,占 17.82%,脊索动物 3 种,占 2.97%,腔肠动物、扁形动物、棘皮动物各 1 种,各占 0.99%。

3.2 密度的时空分布

2005 年 6、9、12 月和 2006 年 3 月份(分别代表四个季节)四次采样各站位大型底栖动物的密

度见图 1。年平均密度为 $2084 \pm 1039 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$,各季节密度从高到低的排列顺序是 3 月 > 6 月 > 9 月 > 12 月。各季节 One-Way ANOVA 分析表明,3 月份与其他月份密度差异显著($P < 0.05$),其他月份间密度差异不显著。

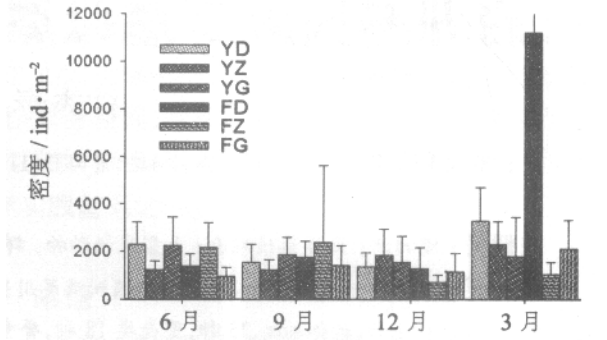


图 1 大型底栖动物的密度值

密度组成以软体动物占优势,占总密度的 47.8%;其次是环节动物,占总密度的 47.1%;第三是甲壳动物,占总密度的 5%;其他动物仅占总密度的 0.1%。主要密度优势种有加州中蛭虫、菲律宾蛤仔、索沙蚕、背蛭虫、短拟沼螺,季节优势种如凸壳肌蛤(2006 年 3 月为 $1338 \text{ ind} \cdot \text{m}^{-2}$)。

3.3 生物量的时空分布

2005 年 6、9、12 月和 2006 年 3 月份(分别代表四个季节)四次采样各站位大型底栖动物的生物量见图 2。年平均生物量为 $152.32 \pm 62.28 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$,各季节生物量从高到低的排列顺序是 9 月 > 3 月 > 12 月 > 6 月,但 One-Way ANOVA 分析结果表明本研究大型底栖动物的生物量不存在明显的季节波动。

生物量组成中软体动物占优势,占总生物量的 74.3%;其次是甲壳动物,占总生物量的 17.5%;

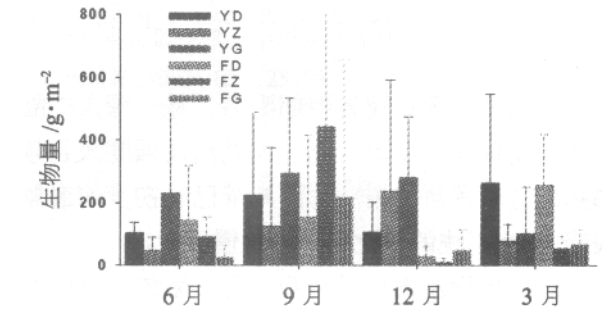


图 2 大型底栖动物的生物量

表 1 灵川贝类养殖滩涂 6 个采样站位的 GPS

站位	YD	YZ	YG	FD	FZ	FG
经度 E	119° 00.149	119° 00.166	119° 00.138	118° 59.890	118° 59.980	119° 00.028
纬度 N	25° 16.806	25° 16.908	25° 17.019	25° 16.864	25° 16.910	25° 17.077

多毛类第三, 占总生物量的 7.4%; 其他动物仅占总生物量的 0.8%。生物量优势种主要有菲律宾蛤仔、珠带拟蟹守螺、凸壳肌蛤和蟹类。

3.4 次级生产力

目前有关大型底栖动物次级生产力估算的工作还相当薄弱, 一般多采用间接换算的方法。本研究采用 Brey 公式^[3], 利用年平均生物量和年平均个体重这两个参数, 直接计算各个种群的次级生产力, 再将群落中所有种群的次级生产力相加, 即得到整个群落的次级生产力。大型底栖动物群落四个季节次级生产力的平均值为 21.23 ± 4.28 gAFDW \cdot m⁻²·a。次级生产力组成中, 软体动物占约 68%, 多毛类占 17%, 甲壳类则占约 15%。

4 讨论

4.1 群落组成和生境的关系

群落组成是群落首要的基本特征, 它不仅决定或主导群落的性质特点, 而且也突出群落与生境密切的生态关系, 它是群落生态学研究的重要内容。

国内对软相底质大型底栖动物群落的研究资料有限, 同一些比较相近环境的历史资料比较, 泥沙滩潮间带大型底栖动物主要由软体动物、甲壳动物和多毛类组成。与周时强(1991—1994年)的调查资料相比^[4], 本研究中软体动物占采样比例相似, 多毛类和甲壳类所占比例相差较多, 总种数也少了许多, 这除了采样地点可能有差异外, 围垦的影响也是一个原因。袁兴中研究长江口南岸围垦潮滩底栖动物群落结构及其多样性特征时, 发现围垦使底栖动物群落种类减少, 种类组成发生变化^[5]。

4.2 两条断面大型底栖动物群落密度、生物量及次级生产力比较

底栖贝类依栖息底质不同, 可分为硬相底质底栖贝类和软相底质底栖贝类。后者也称为滩涂贝类, 它们在生活型上以埋栖性为主, 也包括部分附着性和匍匐性贝类, 由于生活于海底且移动性小, 从事增殖养殖开发一般不需专门设施, 受风浪影响小, 然而因增殖技术落后、过度捕捞及海洋污染等, 我国该类型贝类资源已出现明显衰退和产品卫生质量档次的下降^[6]。

本调查对多贝类养殖的 Y 断面和寡贝类养殖的 F 断面密度、生物量及次级生产力进行了比较(图 3), 并进行 t 检验, 结果显示本调查中 2 条断

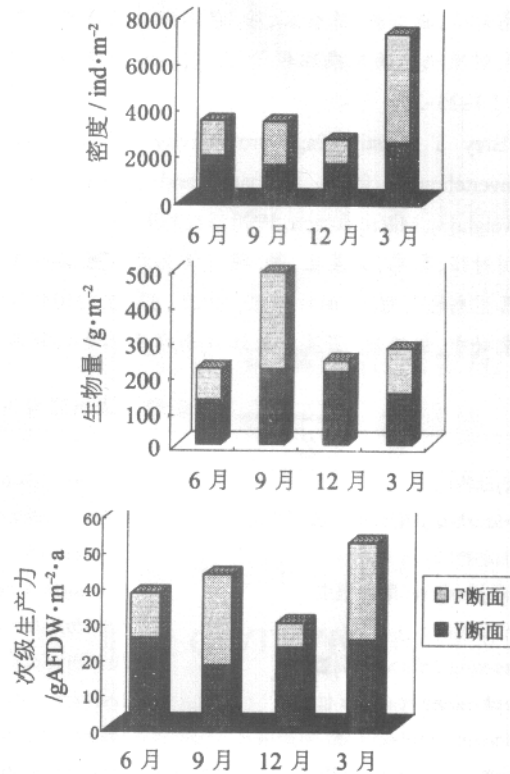


图 3 四个季节 2 条断面大型底栖动物密度、生物量及次级生产力比较

面的密度、生物量及次级生产力差异均不显著。

高爱根等对象山港养殖区与非养殖区大型底栖生物生态比较研究结果表明, 牡蛎养殖区与非养殖区大型底栖动物的生物量和密度差异较大, 养殖区密度为 155 ind·m⁻², 生物量为 433.53 g·m⁻²; 而非养殖区密度仅为 53 ind·m⁻², 生物量仅为 25.24 g·m⁻² [2]。而本调查中贝类养殖比较多的 Y 断面与贝类养殖很少的 F 断面的密度及生物量的差异并不显著, 密度也远高于高爱根等的研究结果。

本调查认为, 单从群落组成可能尚不足以说明贝类养殖对环境发生扰动且对动物群落产生影响, 还需要其他量化的数据来进行综合判断^[7]。

致谢: 本调查得到厦门大学环境科学研究中心环境生态学实验室、福建省湄洲湾环境监测站及国家海洋三所江锦祥研究员的支持和帮助, 特此谢忱。

参考文献:

- [1] 薛超波, 王国良, 金珊. 海洋滩涂贝类养殖环境的研究现状[J]. 生态环境, 2004, 1(1): 116-118.

[2] 高爱根 杨俊毅 陈全震,等. 象山港养殖区与非养殖区大型底栖生物生态比较研究[J]. 水产学报,2003,27(1):25-31.

[3] Brey T. Estimating productivity of macrobenthic invertebrates from biomass and mean individual weight [J]. Meeresforsch,1990,32:329-343.

[4] 周时强 郭丰 吴荔生,等. 福建海岛潮间带底栖生物群落生态的研究[J]. 海洋学报,2001,23(5):104-109.

[5] 袁兴中, 陆健健. 围垦对长江口南岸底栖动物群落结构及多样性的影响[J]. 生态学报,2001,21(10):1642-1646.

[6] 吴进锋 梁超愉 陈利雄,等. 我国海洋软相底质底栖经济贝类的可持续利用探讨 [J]. 海洋湖沼通报,2005,2:93-98.

[7] 何斌源 邓朝亮 罗砚. 环境扰动对钦州港潮间带大型底栖动物群落的影响[J]. 广西科学,2004,11(2):143-147.

[责任编辑 林振梅]

附表 湄洲湾灵川贝类养殖滩涂大型底栖动物名录

种 名	种 名	种 名
腔肠动物门	Notomastus latericeus 背蚓虫	N.dealbatus 习见织纹螺
Cerianthus filiformis 蕨形角海葵	Phylo ornatus 叉毛矛毛虫	N.(Ni otha) conoidali s 方格织纹螺
扁形动物门	Scoloplos(S.) marsupiali s 膜囊尖锥虫	N.(Zeuxi s) succinctus 红带织纹螺
Leptoplana sp. 薄扁涡虫	Paraoni s gracili s 细毛异毛虫	Terebra sp.笋螺
环节动物门	Lepidonotus sp.背鳞虫	Stenothyra glabar 光滑狭口螺
Amaeana trilobata 似蛭虫	Parapri onospio pinnata 奇异稚齿虫	Assimine a brevicula 短拟沼螺
Amphinome rostrata 仙虫	Laonice cirrata 后指虫	Batillaria sp.滩栖螺
Artacama probosci dea 吻蛭虫	Prionospio queenslandi ca 昆士兰稚齿虫	Cerithi dea cingulata 珠带拟蟹守螺
Chaetozone setosa 刚鳃虫	Prionospio malmgreni 丝鳃稚齿虫	Epitonium sp.梯螺
Cirratulus cirratus 须丝鳃虫	Prionospio cirrifer a 须稚齿虫	Bullacta exarata 泥螺
Tharyx sp.独毛虫	Prionospio sp.稚齿虫	Acteocina (Tornatina) exilis 细弱拟捻螺
Eudymene sp.真节虫	Spio martinensi s 马丁海稚虫	节肢动物门
Eudymene annandalei 曲强真节虫	Polydora sp.才女虫	Balanus albi costatus 白脊藤壶
Onuphis eremite 欧努菲虫	Pista brevi branchia 短鳃树蛭虫	Bodotria sp.涟虫
Glycera chirori 长吻沙蚕	Potamilla sp.刺缨虫	Corophium chinensi s 中华螺赢蜚
G.onomichiensi s 锥唇吻沙蚕	Sabella penicillus Linnaeus 缨鳃虫	Clibanarius sp.细螯寄居蟹
Glycera sp.吻沙蚕	Spi robranchus gigantens 旋鳃虫	Ligia exotica 海蟑螂
Geratonereis sp.角沙蚕	Si gambra hanaokai 花冈钩毛虫	Alpheus sp. 鼓虾
Goniada japonica 日本角吻沙蚕	Sternaspis sculata 不倒翁虫	Eucrate costata 隆背强蟹
Goniada sp.角吻沙蚕	Terebelli des stroemii 梳鳃虫	Ilyoplax tansuiensi s 淡水泥蟹
Lumbrineris heteropoda 异足索沙蚕	Sthenolepis japonica 日本强刺鳞虫	Macrophthalmus(M.) dilatam 宽身大眼蟹
Lumbrineris sp.索沙蚕	软体动物门	Macrophthalmus(M.) brevis 短齿大眼蟹
Paralacydonia paradoxa 拟特须虫	Nucula (Leionucula) faba 豆形胡桃蛤	Macrophthalmus(M.) convexus 隆背大眼蟹
Marphysa depressa 岩虫	Cultellus sp.刀蛭	Macrophthalmus(M.)tomentosus 绒毛大眼蟹
Praxillella gracilis 筒毛拟节虫	Laternula anatine 鸭嘴蛤	Tritodynamia sp.三强蟹
Melinna sp.米列虫	Moerella culter 刀明樱蛤	Dorippe (Paradorippe) polita 端正关公蟹
Micropodarke dubia 小健足虫	Musculista senhousia 凸壳肌蛤	Scopimera globosa 圆球股窗蟹
Nephtys oligobranchia 寡鳃齿吻沙蚕	Clausinella isabellina 伊萨伯雪蛤	Typhlocarcinops sp.拟盲蟹
Naineris laevigata 仙居虫	Mytilus galloprovincialis 紫贻贝	Uca arcuata 弧边招潮
Neanthes glandincta 腺带刺沙蚕	Saccostrea cucullata 僧帽牡蛎	Nanosesarma minutum 小相手蟹
Neanthes maculate 色斑刺沙蚕	Potamocorbula laevis 光滑河蓝蛤	棘皮动物门
Tambalagami a fauveli 背褶沙蚕	Ruditapes philippinarum 菲律宾蛤仔	Protankyra bidentata 棘刺锚参
Nereis sp.沙蚕	Si nonovacula constricta 缢蛭	脊索动物门
Phyllodoce sp.叶须虫	Trigonothracia jinxingae 金星蝶铰蛤	Synechogobius ommaturus 斑尾复鰕虎鱼
Mediomastus californiensis 加州中蚓虫	Notoacmea schrenckii 史氏背尖贝	Platycephalus indicus 鲷
Capitella capitata 小头虫	Nassarius sp.织纹螺	Syngnathus djarong 低海龙